

المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

قررت المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني تدريس هذه الحقيبة في " مراكز التدريب المهني "

البرنامج : تبريد وتكييف

الحقيبة : المكيف الصحراوي

الفترة : (الخامسة)



نسخة أولية 1426هـ

مقدمة

الحمد لله وحده، والصلاة والسلام على من لا نبي بعده، محمد وعلى آله وصحبه، وبعد:

تسعى المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني لتأهيل الكوادر الوطنية المدربة القادرة على شغل الوظائف التقنية والفنية والمهنية المتوفرة في سوق العمل، ويأتي هذا الاهتمام نتيجة للتوجهات السديدة من لدن قادة هذا الوطن التي تصب في مجملها نحو إيجاد وطن متكامل يعتمد ذاتياً على موارده وعلى قوة شبابه المسلح بالعلم والإيمان من أجل الاستمرار قدماً في دفع عجلة التقدم التنموي لتصل بعون الله تعالى لمصاف الدول المتقدمة صناعياً.

وقد خطت الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج خطوة إيجابية تتفق مع التجارب الدولية المتقدمة في بناء البرامج التدريبية، وفق أساليب علمية حديثة تحاكي متطلبات سوق العمل بكافة تخصصاته لتلبي متطلباته، وقد تمثلت هذه الخطوة في مشروع إعداد المعايير المهنية الوطنية الذي يمثل الركيزة الأساسية في بناء البرامج التدريبية، إذ تعتمد المعايير في بنائها على تشكيل لجان تخصصية تمثل سوق العمل والمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني بحيث تتوافق الرؤية العلمية مع الواقع العملي الذي تفرضه متطلبات سوق العمل، لتخرج هذه اللجان في النهاية بنظرة متكاملة لبرنامج تدريبي أكثر التصاقاً بسوق العمل، وأكثر واقعية في تحقيق متطلباته الأساسية.

وتتناول هذه الحقيبة التدريبية " المكيف الصحراوي " لمتدربي برنامج" التبريد والتكييف " لمراكز التدريب المهني موضوعات حيوية تتناول كيفية اكتساب المهارات اللازمة لهذا التخصص.

والإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج وهي تضع بين يديك هذه الحقيبة التدريبية تأمل من الله عز وجل أن تسهم بشكل مباشر في تأصيل المهارات الضرورية اللازمة، بأسلوب مبسط يخلو من التعقيد، وبالاستعانة بالتطبيقات والأشكال التي تدعم عملية اكتساب هذه المهارات.

والله نسأل أن يوفق القائمين على إعدادها والمستفيدين منها لما يحبه ويرضاه إنه سميع مجيب الدعاء.

الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

إن أقدم طرق التبريد هي التبريد عن طريق رش المياه على الأرضيات والجدران والأقمشة. لقد لاحظ الإنسان منذ القدم أن رش المياه على الأسطح الحارة يقلل من درجة حرارتها لذلك استخدم هذه الطريقة.
إن التبريد عن طريق رش المياه على الأسطح الحارة يقوم على نظرية **التبريد التبخيري** وهو التبريد الذي يعمل وفق سحب الحرارة من الأجسام الحارة لتبخير الماء. إن تحويل الماء إلى بخار يتطلب اضافة حرارة للماء وهذا مايتم عند تسخين الماء لطهي الأطعمة وتحضير الشاي وخلافه. إن الحرارة التي تبخر الماء المذرور تسحب من الهواء أو الأجسام الملامسة وبالتالي تنخفض درجة حرارتها.
يعمل المكيف الصحراوي على تبريد تيار الهواء في الأجواء الحارة والجافة. يستخدم المكيف الصحراوي كوسيلة فعالة وبسيطة لإجراء عملية تكييف الهواء التي تعمل على تبريد وترطيب الهواء.

تشتمل هذه الحقيبة على اربع وحدات

الوحدة		الحصص
الأولى:	التبريد التبخيري	25 حصة
الثانية:	مكونات المكيف الصحراوي	25 حصة
الثالثة:	الدائرة الميكانيكية والكهربائية	25 حصة
الرابعة:	الفحص والصيانة	25 حصة



المملكة العربية السعودية

المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج



1

التبريد والتكييف

التبريد التبخيري

التبريد التبخيري

الهدف العام: تهدف هذه الوحدة إلى تعريفك بالمفاهيم الأساسية المتعلقة بالتبريد التبخيري مثل درجة الحراة والرطوبة والحرارة الكامنة للتبخير وكذلك تعريفك بالخريطة السيكرومترية

1- 1 التبريد التبخيري

تعتمد فكرة التبريد التبخيري المطبقة في المكيف الصحراوي على تلامس تيار من الهواء الحار والجاف مع الماء، حيث يحدث تبادل للحرارة ينتج عنه انخفاض في درجة حرارة الهواء وزيادة رطوبته نتيجة تبخر كمية من الماء. وهذا يعني أن عملية التبريد بالتبخير تعمل على تبريد الهواء وزيادة رطوبته نتيجة تبخير الماء.

1-2 الهواء الجوي

يتكون الهواء الجوي من الهواء الجاف والذي يمثل كلُ من النيتروجين والأوكسجين أكثر من 99٪ منه بالاضافة إلى بخار الماء وملوثات مثل الغازات والأتربة وخلافها

إن أقصى كمية من بخار الماء يمكن حملها في الهواء الجوي تعتمد على درجة الحرارة

1- 3 مفاهيم وتعاريف أساسية

درجة الحرارة: مقياس لبرودة وسخونة الأجسام وتقاس بالدرجة المئوية أو الفهرنهايت. في القياس المئوي تساوي درجة الحرارة للماء المخلوط بالثلج صفر مئوي ودرجة حرارة غليان الماء عند الضغط الجوي العياري تساوي مئة 100 درجة مئوية.

الرطوبة النسبية: هي النسبة المئوية لكمية بخار الماء بالهواء مقارنة بالهواء المشبع ببخار الماء

أي الهواء الذي لايمكن زيادة أي بخار ماء له.

الحرارة الكامنة للتبخير: هي كمية الحرارة المطلوبة لتبخير وحدة الكتلة(كيلوجرام من الماء على سبيل المثال)

نقطة الندى: عند تبريد هواء جوي يصل إلى درجة حرارة يبدأ عندها تكون قطرات الندى. هي درجة الحرارة التي يبدأ عندها الهواء الجوي

<u>الهواء عند ظروف الراحة</u>

ليكون الهواء مريحا يجب أن تكون ظروفه:

درجة الحرارة في حدود 25 مئوية

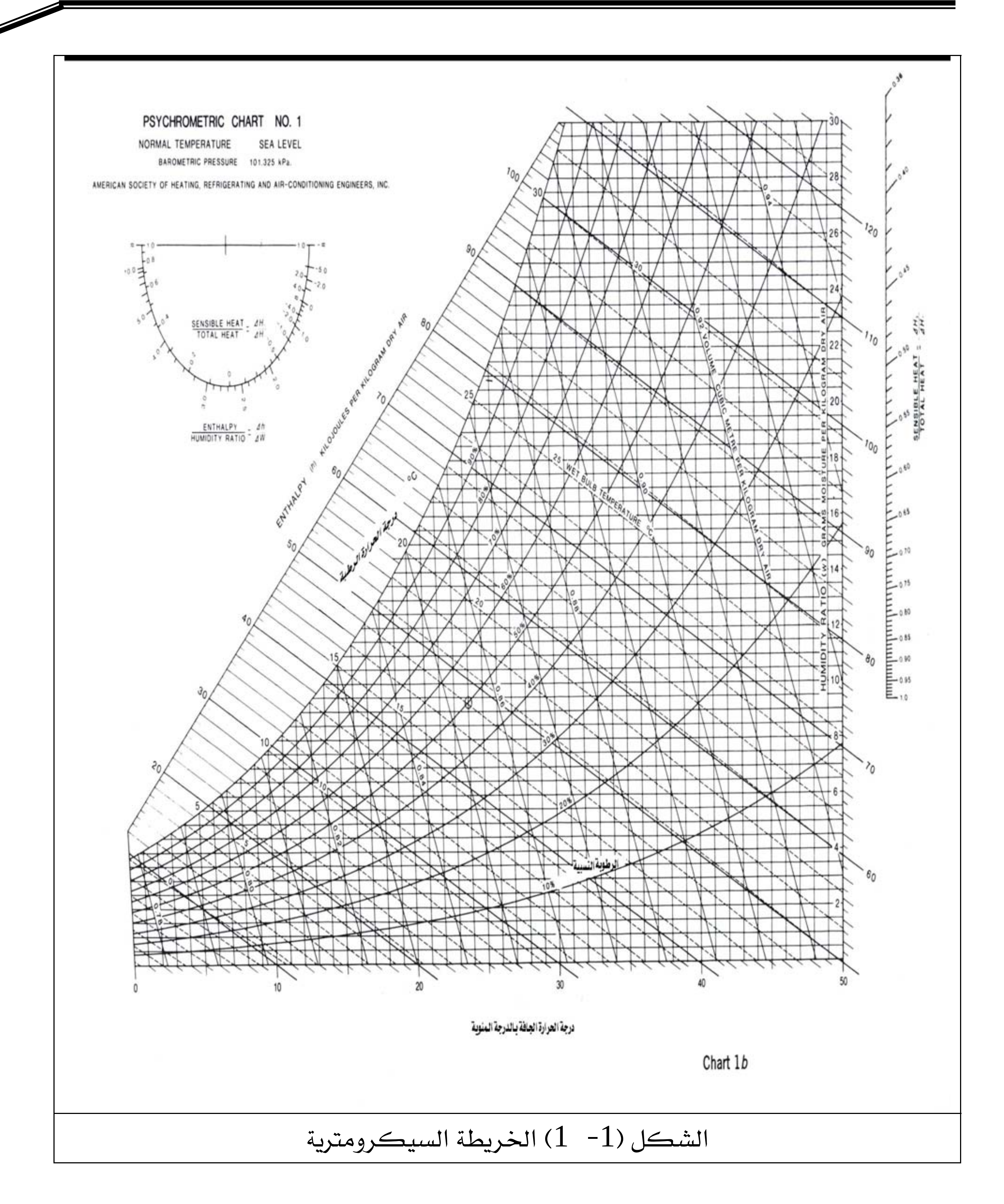
الرطوبة النسبية 50٪

أن يكون نقيا

أن لايكون راكدا ويتحرك عند سرعة لاتزيد عن 0.2 متر / ثانية

4-1 الخريطة السيكرومترية:

هي تمثيل بياني للهواء الجوي يمكن منها قراءة خصائص الهواء عند درجات حرارة تتراوح بين الصفر إلى الخمسين مئوية ورطوبة نسبية من الصفر إلى 100٪ انظر الشكل (1- 1). يسمى الهواء الجوي عند رطوبة نسبية 100٪ مشبعاً ولايمكنه استيعاب أي بخار إضافي لذلك إذا حاولت تجفيف قماش من الماء وكان محاطا بهواء مشبع (له رطوبة 100٪) فإنه لن ينشف على الإطلاق. كما إن المكيف الصحراوي يتوقف عن التبريد تماما عند وصول الرطوبة لتلك المستويات.



الشكل (1- 1) الخريطة السيكرومترية

أسئلة للمراجعة :

1. اشرح نظرية عمل المكيف الصحراوي
2. لماذا لا يستخدم المكيف الصحراوي في المناطق شديدة الرطوبة ؟
3. عرف كلاً من درجة الحرارة، الحرارة، الحرارة الكامنة للتبخير، نقطة الندى، الرطوبة النسبية



المملكـة العربيــة السـعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

التبريد والتكييف

مكونات المكيف الصحراوي

مكونات المكيف الصحراوي

2

مكونات المكيف الصحراوي

الهدف العام: تعريفك بالمكونات الميكانيكية والكهربائية للمكيف الصحراوي

2- 1 مكونات المكيف الصحراوي

يتكون المكيف الصحراوي والموضح بالشكل (2- 1) من العناصر الآتية:

1- جسم معدني تمثل قاعدته حوض الماء وتركب فيه بقية الأجزاء

2- مروحة طرد مركزي لسحب الهواء من الخارج عبر القش المبلل ودفعه داخل الغرفة

3- قش يركب على ألواح معدنية ذات فتحات لتمرير الهواء المسحوب

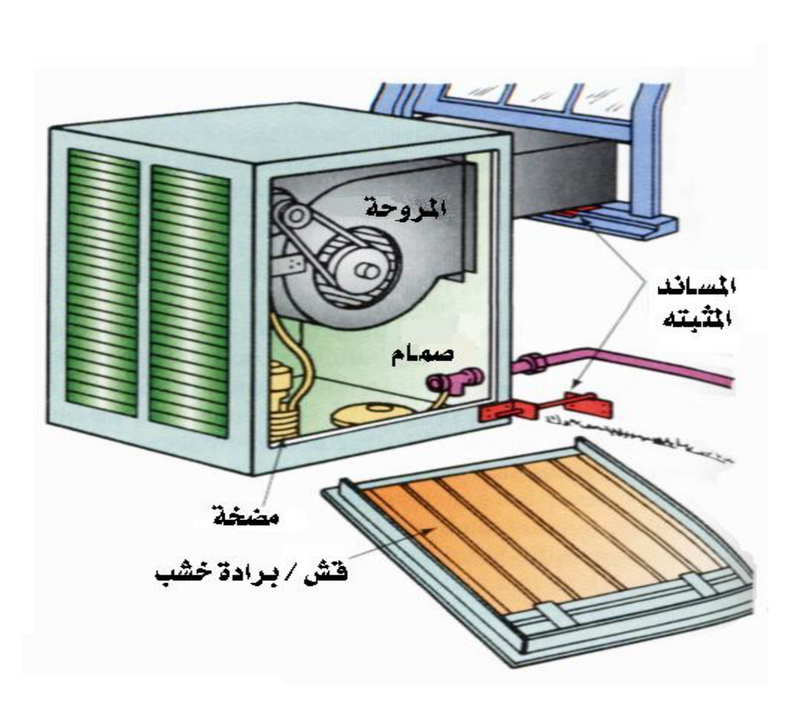
4- أنابيب وخراطيم وصمام بعوامة لتزويد الحوض بالماء وتذرية الماء على القش

5- مضخة مياه كهربائية لسحب الماء من الحوض ورشه على القش من الأعلى

6- محرك كهربائي لإدارة مروحة الهواء بواسطة سير

7- مجرى معدني للهواء يحيط بالمروحة ليوجه سحب الهواء من الخارج عبر القش ودفعه إلى الغرفة.

8- مفتاح تشغيل متعدد الأزرار مع توصيلات كهربائية.



شكل (2- 1)

2- 2 جسم المكيف

يصنع جسم المكيف بالكامل من ألواح الصاج غير القابلة للصدأ (الصاج المجلفن) حيث تكون جوانب المكيف عبارة عن حوائط مزدوجة الجدار. الجدار الخارجي بها عبارة عن ريش توجيه للهواء، أما الجدار الداخلي فهو عبارة عن شبكة معدنية. يملأ الفراغ بين الجدارين بالحشو المناسب مثل القش أو نشارة الخشب أو الألياف. يركب بالجزء العلوي للحائط المزدوج خزان للمياه له نفس سمك الحائط ومزود بثقوب في قاعدة لنزول المياه على القش.

2- 3 حوض تجميع المياه

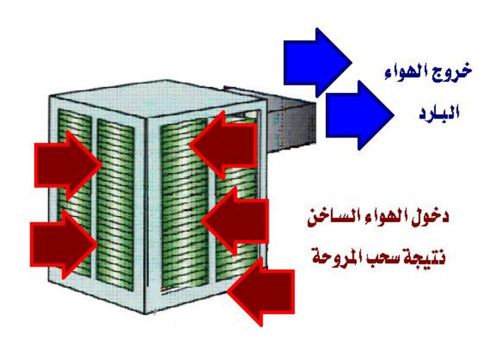
تعمل قاعدة المكيف كحوض لتجمع المياه بعد مرورها على القش. والحوض مزود بمحبس عوامة لضبط مستوى سطح المياه داخل الحوض. عند انخفاض مستوى المياه نتيجة تبخر المياه تنخفض العوامة ويفتح المحبس ليسمح بدخول المياه التعويضية ليرتفع مستوى الماء ويغلق المحبس.

2- 4 مضخة إدارة المياه

تعمل مضخة إدارة المياه على سحب الماء الموجود بحوض التجميع ورفعه خلال خط أنابيب إلى الخزان العلوي بالحوائط الجانبية حيث تتساقط المياه على القش وتجعله مبللا لتعود المياه إلى الحوض مرة أخرى. نظرا لسقوط المياه بسرعة ضئيلة تبعا إلى الجاذبية الأرضية فإن قدرة المحرك الكهربي للمضخة تكون صغيرة كذلك معدل تدفق المضخة يكون قليلاً.

2- 5 مروحة الهواء

تعمل مروحة الهواء على سحب الهواء الخارجي من خارج المكيف ليعبر خلال الحوائط الجانبية المزودة بالقش المبلل حيث يبرد ويرطب الهواء لتدفعه المروحة داخل الغرفة المكيفة. ومروحة المكيف من النوع الطارد المركزي وتدار بواسطة محرك كهربي متصل معها عن طريق سير المروحة كما هو مبين بشكل (2- 1).



شكل (2- 2)

أسئلة المراجعة

1. عدد مكونات المكيف الصحراوي
2. ما هو نوع المروحة المستخدمة في المكيف الصحراوي ؟
3. اشرح دورة المياه في المكيف الصحراوي



المملكــة العربيــة الســعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

التبريد والتكييف

الدائرة الميكانيكية والكهربائية

الدائرة الميكانيكية والكهربائية

3

الهدف العام: شرح الدوائر الميكانيكية والدائرة الكهربائية للمكيف الصحراوي وإجراء التدريبات على الدائرة الكهربائية

2- 1 عمل الدائرة الميكانيكية للمكيف الصحراوي

عند الضغط على مفتاح تشغيل المكيف، يصل التيار الكهربي إلى كل من مضخة المياه ومروحة الهواء. تعمل مضخة المياه على إدارة المياه في دائرة شبه مغلقة من حوض التجميع إلى الأعلى عبر أنابيب وخراطيم لتذر على القش، وتجعله رطبا، تعود المياه إلى الحوض مرة أخرى. في نفس الوقت تعمل المروحة على إمرار الهواء الخارجي الحار والجاف عبر القش المبلل، حيث يتم تبريده وترطيبه، ثم تدفعه المروحة إلى الغرفة المراد تكييفها. مع استمرار دوران المياه تنخفض أيضا درجة حرارة الماء إلى ما يقرب من درجة حرارة الهواء الرطب

نتيجة عملية التبخر المستمر يجب تزويد الماء للحفاظ على منسوب سطح الماء بحوض التجميع، يفتح ويقفل الصمام بعوامة لذلك الغرض.

التدريب رقم (1)الدائرة الكهربائية للمكيف الصحراوي

الهدف :

الهدف من هذا التمرين معرفة الطريقة الصحيحة لتوصيل الدائرة الكهربائية للمكيف الصحراوي المبسطة .

العدد المستخدمة :

1 – زرادية عادية .
2 – كليب أمبير .
3 – مفك اختبار .
4 – مفك عادي ومربع .
5 – زرادية تركيب الكلبسات .

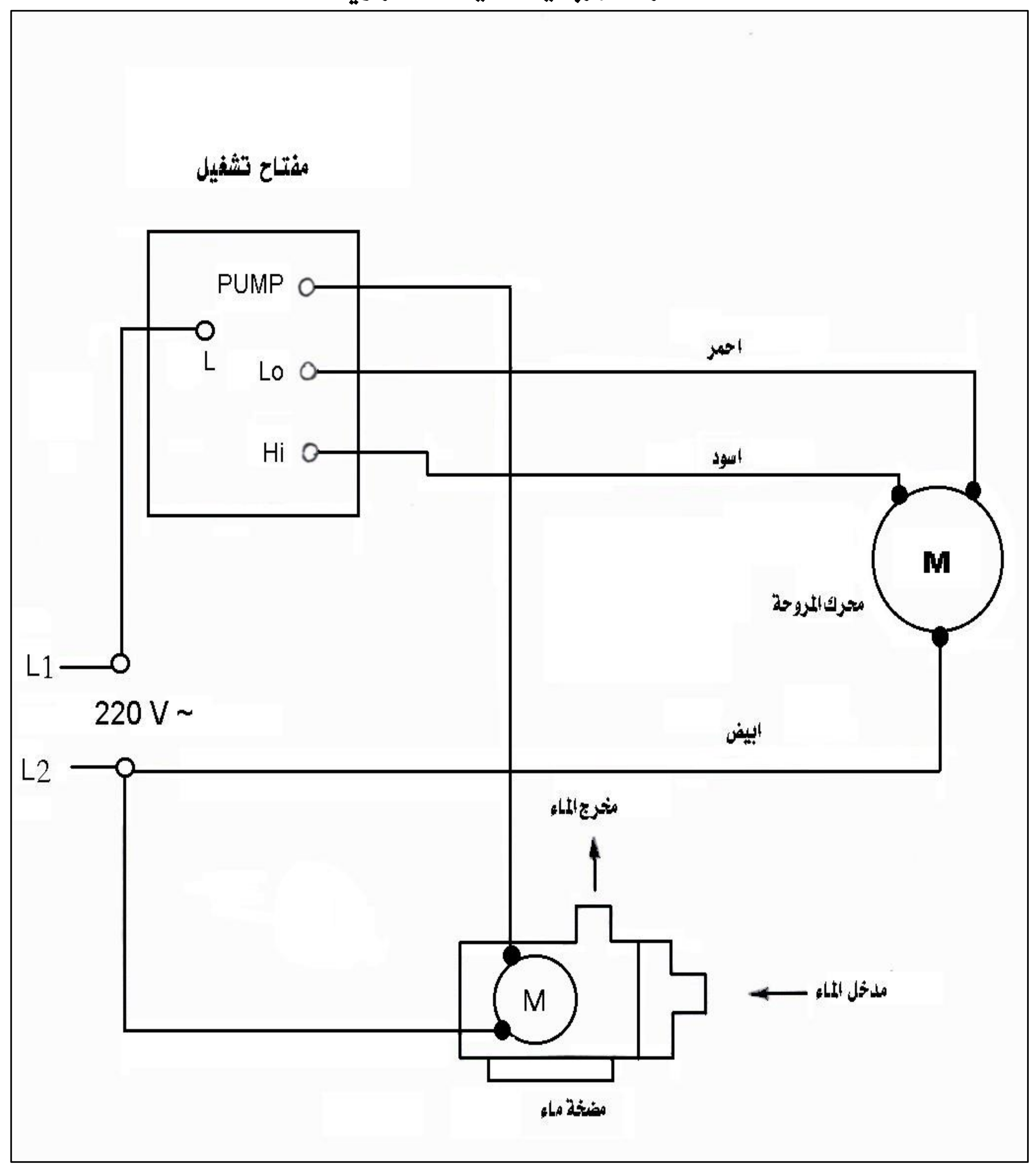
الخامات المستخدمة :

1 – مفتاح تشغيل .
2 – محرك المروحة .
3 – مضخة ماء .

خطوات العمل :

1 – ضع جميع الأجزاء على طاولة العمل بحيث تكون معزولة .
2 – وصل جميع الأجزاء بواسطة الأسلاك حسب المخطط المرسوم .
3 – وصل الدائرة بالمصدر الكهربائي المطلوب مع التأكد من وجود كليب الأمبير في أحد المصادر
4– تأكد من تشغيل جميع الأجزاء .
5 – أعد العدد والخامات إلى أماكنها الصحيحة ثم نظف مكان عملك .
6 ـ دع مدربي يرى عك .

الدائرة الكهربائية للمكيف الصحراوي



تقويم المدرب

تدريب(1) الدائرة الكهربائية للمكيف الصحراوي

قيم أداء المتدرب في هذه الوحدة بوضع علامة(✓) تحت مستوى أدائه للمهارات الموضحة

	العناصر	مستوى الأداء (هل أتقن المهارة)				
		متقن بتميز	متقن جداً	متقن	متقن جزئيا	غير متقن
1	ضبط جهاز الأوم ميتر .					
2	تحديد وظائف أسلاك المروحة.					
3	اختبار مفتاح التشغيل .					
4	اختبار صلاحية مضخة الماء تعمل أو لا تعمل .					
5	اختيار الأسلاك المناسبة للمكيف .					
6	تركيب الكلبسات بالطريقة الصحيحة .					
7	التوصيل الصحيح للدائرة الكهربائية حسب المخطط .					
8	استخدام الكليب أمبير لقياس الأمبير .					
9	تشغيل الدائرة الكهربائية بالطريقة الصحيحة					

يجب أن يكون مستوى أداء المتدرب على الأقل(متقن) وفي كون مستوى الأداء متقن جزئيا أو غير متقن لأي عنصر فيجب إعادة التدريب أو تلك الخطوة مرة أخرى وبمساعدة المدرب

التدريب رقم (2) تركيب المكيف الصحراوي

الهدف :

معرفة الطريقة الصحيحة لتركيب المكيف الصحراوي .

العدد المستخدمة :

1 – زرادية عادية .
2 – مفك عادي ومربع .
3 – مفتاح مواسير حديد .
4 – طقم مفاتيح مفتوح .

الخامات المستخدمة :

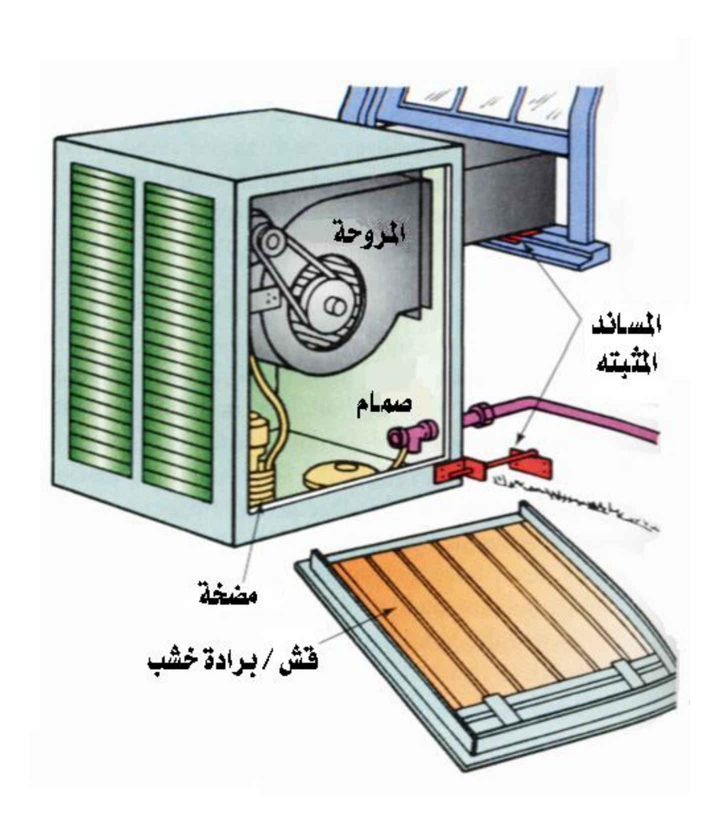
1 – مصفاة ماء .
2 – ماسورة ماء نحاس أو حديد حسب المطلوب .
3 – صمام ماء .
4 – مكيف صحراوي .
5 - زاوية حديد .
6 – أنبوب (أنبوب مطاطي) .

خطوات العمل :

1 – خذ الوحدة إلى المكان المخصص لتركيبها وقم بتنزيلها وتفقدها للتأكد من عدم وجود أضرار .
2 – اقرأ كتيب التعليمات الصادر عن الشركة قبل البدء بالتركيب .
3 – ركب القاعدة التي عملتها في المكان المخصص لتركيب الوحدة .
4 – ركب الوحدة على القاعدة حسب تعليمات الشركة الصانعة .
5 – وصل ماسورة الماء بحيث تكون قريبة من الوحدة وركب صمام الإغلاق في نهايتها .
6 – ركب مصفاة ماء عند صمام الإغلاق .
7 – وصل وصلة الأنبوب من صمام الإغلاق إلى الوحدة .
8 – افتح الماء وتفقد خطوط المياه للتأكد من عدم وجود تسرب .
9 – افحص العوامة بأجزاء الموازنات الضرورية عليها لضبط مستوى الماء .
10 – وصل أسلاك المصدر بالجهد المناسب للوحدة .
11 – تأكد أن السير في مكانه الصحيح وأنه قد تمت إزالة قوالب الشحن عن محرك المروحة .
12 – شغل الوحدة وتأكد من تشغيل محرك المروحة ومضخة الماء وخروج الماء من منافذ الدش .

13 – دع مدربك يرى عملك .

14 – أعد العدد والمواد إلى أماكنها الصحيحة ثم نظف مكان عملك .



تقويم المدرب

تدريب(2) تركيب المكيف الصحراوي

قيم أداء المتدرب في هذه الوحدة بوضع علامة(✓) تحت مستوى أدائه للمهارات الموضحة

	العناصر	مستوى الأداء (هل أتقن المهارة)				
		متقن بتميز	متقن جداً	متقن	متقن جزئيا	غير متقن
1	عمل قاعدة خاصة للمكيف .					
2	تركيب القاعدة في المكان المخصص .					
3	تركيب الوحدة على القاعدة حسب تعليمات الشركة الصانعة .					
4	توصيل ماسورة الماء إلى المكيف .					
5	تركيب فلتر وصمام وإغلاقه في ماسورة الماء .					
6	توصيل الأنبوب من الماسورة إلى المكيف .					
7	تفقد خطوط الماء للتأكد من عدم وجود تسرب					
8	فحص العوامة وموازنتها لضبط مستوى الماء .					
9	فحص مجموعة المروحة والتأكد من سلامتها .					
10	تشغيل المكيف واختبار جميع الأجزاء					

يجب أن يكون مستوى أداء المتدرب على الأقل(متقن) وفي كون مستوى الأداء متقن جزئيا أو غير متقن لأي عنصر فيجب إعادة التدريب أو تلك الخطوة مرة أخرى وبمساعدة المدرب

أسئلة المراجعة

1. ما هي وظيفة كل من المضخة ، المروحة ، المحرك ، القش ؟
2. ارسم الدائرة الكهربائية للمكيف الصحراوي
3. ما هي وظيفة العوامة ؟
4. اشرح ما يحدث إذا أقفل صمام تزويد المياه للحوض



المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

التبريد والتكييف

صيانة المكيف الصحراوي

صيانة المكيف الصحراوي

4

الهدف العام: التعرف والتدرب على إجراءات الفحص وأعمال الصيانة للأعطال الرئيسة للمكيف الصحراوي

4- 1 عمليات الصيانة الدورية

4- 2 تنظيف حوض تجميع المياه

يجب تنظيف حوض المياه نتيجة ترسب الأتربة العالقة بالهواء وترسب الأملاح الناتجة عن عملية التبخر. كذلك يجب تغيير واستبدال مياه الحوض بين كل فترة وأخرى منعا لظهور ونمو الطحالب بالحوض. كما يجب التأكد من عمل محبس العوامة بصفة جيدة. يجب دهن جسم المكيف بطبقة خفيفة من الزيت أو أي مادة مانعة للصدأ لكون أجواء العمل مشجعة لتكون الصدأ

4- 3 استبدال الحشو المبطن للجدار المزدوج (القش)

يجب استبدال القش عند صدور أي رائحة غير مستحبة منه نتيجة ظهور التعفن أو نمو الفطريات به. أو تراكم الأملاح والتي تتسبب في انسداد القش ومنع مرور الهواء خلاله.

4- 4 الكشف على مضخة المياه

يجب الكشف على أداء مضخة المياه من خلال ملاحظة معدل سريان الماء، وتغييرها عند اللزوم كذلك تغير مرشح المياه المركب على خط سحب المضخة عند الانسداد. أيضا التأكد من أداء المحرك الكهربي للمضخة عن طريق مراقبة الأداء من حيث الحركة والصوت والحرارة الزائدة أو الرائحة. وأيضا التأكد من العازل الكهربي للأسلاك المتصلة مع المحرك.

4- 5 الكشف على مروحة الهواء

يجب الكشف على ريش المروحة ومحور دورانها والبكرة المركبة عليها كذلك سير نقل الحركة المتصل مع المحرك الكهربي.

التدريب رقم (4) الصيانة الروتينية

الهدف :

معرفة طريقة الصيانة الروتينية للمكيف الصحراوي

العدد المستخدمة :

1 – زرادية عادية .
2 – مفك عادي ومربع
3 – طقم مفاتيح .
4 – كليب أجير .
5 - زرادية تركيب الكلبسات .
6 – مفك اختبار .
7 – فرشاة تنظيف .

الخامات المستخدمة :

1 – حصيرة رطبة .
2 – سير .
3 – مصفاة .
4 – دهان معدني .
5 – مواد تنظيف لأجزاء المكيف .

خطوات العمل :

1 – افصل التيار الكهربائي .
2 – تفقد القش وقم بتنظيفه أو استبداله إذا كان بحالة سيئة .
3 – تفقد مضخة وخزان الماء مضخة الماء مع تنظيفها عند الضرورة .
4 – نظف مجموعة المروحة عند الضرورة انظر شكل (4-2) .
5 – افحص شدة السير على المحرك وموازنته عند الضرورة شكل (4-3) .

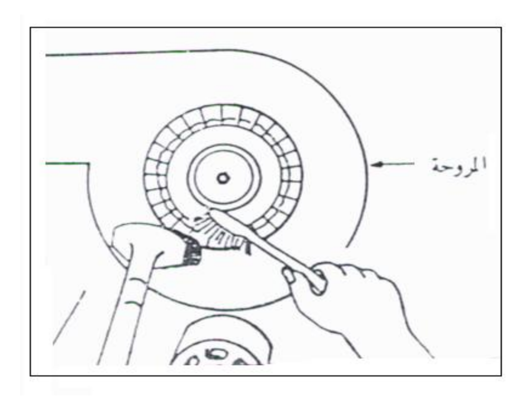
ملاحظة :
استبدل السير إذا كان مصاباً بالتلف .

7 – تفقد الأجزاء المعدنية لتتأكد من عدم وجود تآكل أو صدأ وينبغي تنظيفها جيداً ودهنها إذا كان ضرورياً .

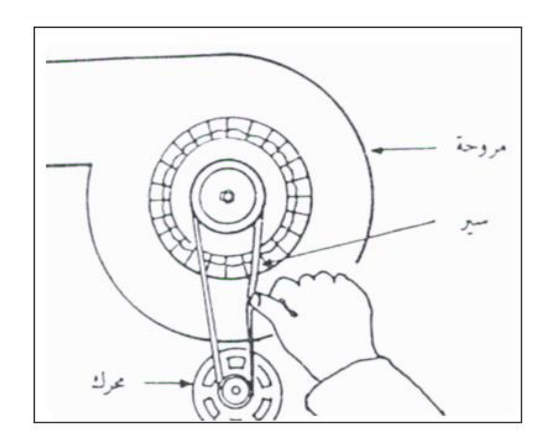
8 – بعد إجراء الصيانة وتبديل الأجزاء وعمل الدهان قم بتشغيل الوحدة .

9 – دع مدربك يرى عملك .

10 – أعد العدد والمواد إلى أماكنها الصحيحة ثم نظف مكان عملك .



شكل (4-1)



شكل (4- 3)

تقويم المدرب

تدريب(4) الصيانة الروتينية

قيم أداء المتدرب في هذه الوحدة بوضع علامة(✓) تحت مستوى أدائه للمهارات الموضحة

	العناصر	مستوى الأداء (هل أتقن المهارة)				
		متقن بتميز	متقن جداً	متقن	متقن جزئيا	غير متقن
1	تفقد حالة القش .					
2	تفقد المصفاة (الفلتر) أو تنظيفها .					
3	تفقد مضخة وخزان الماء وفلتر الماء أو تنظيفها .					
4	صيانة مجموعة المروحة .					
5	فحص شدة وصلاحية السير وموازنته عند الضرورة .					
6	تفقد الأجزاء المعدنية وتنظيفها .					
7	دهان الحوض بالدهان الخاص .					
8	تشغيل المكيف وإجراء الاختبار على جميع الأجزاء .					

يجب أن يكون مستوى أداء المتدرب على الأقل(متقن) وفي كون مستوى الأداء متقن جزئيا أو غير متقن لأي عنصر فيجب إعادة التدريب أو تلك الخطوة مرة أخرى وبمساعدة المدرب

أسئلة المراجعة

1. ما هي أهمية الصيانة للمكيف الصحراوي؟
2. متى يجب تبديل القش أثناء الصيانة؟
3. ما هي أهم إجراءات الصيانة الدورية للمكيف الصحراوي؟
4. لماذا يجب دهن غلاف المكيف الصحراوي أثناء الصيانة ؟
5. ما هي وظيفة السير؟
6. اذكر إجراءات فحص ريش المروحة عند الصيانة

المحتويات

تقدر المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني الدعم

المالي المقدم من شركة بي آيه إي سيستمز (العمليات) المحدودة

GOTEVOT appreciates the financial support provided by BAE SYSTEMS

BAE SYSTEMS